

**PENGKAYAAN ROTIFERA (*Brachionus plicatilis*) DENGAN PENAMBAHAN
EKSTRAK MINYAK CUMI-CUMI (*Loligo* sp) TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH
KERAPU CANTANG
(*Ephinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*)**

PENELITIAN

Diajukan sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Program Studi Budidaya Perairan



Oleh:

Ariq Muhammad Irsyad

201610260311013

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN


**PENGKAYAAN ROTIFERA (*Brachionus plicatilis*) DENGAN PENAMBAHAN
EKSTRAK MINYAK CUMI-CUMI (*Loligo sp*) TERHADAP PERTUMBUHAN
BENIH KERAPU CANTANG (*Ephinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*)**

Oleh:
ARIQ MUHAMMAD IRSYAD
NIM : 201610260311013

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Tanggal,



Ganjar Adhywirawan S, S.Pi. MP
NIP : 110.1410.0538

Pembimbing Pendamping

Tanggal,



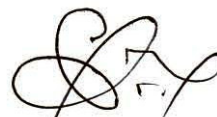
Anis Zubaidah, S.Pi., M.Si
NIDN : 0727028605

Malang,
Menyetujui :

Ketua Jurusan,



Dr. Ir. Aris Winaya, MM. M.Si
NIP : 196405141990031002



Ganjar Adhywirawan S, S.Pi. MP
NIP : 110.1410.0538


**PENGKAYAAN ROTIFERA (*Brachionus plicatilis*) DENGAN PENAMBAHAN
EKSTRAK MINYAK CUMI-CUMI (*Loligo sp*) TERHADAP PERTUMBUHAN
BENIH KERAPU CANTANG (*Ephinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*)**

SKRIPSI


Oleh:
ARIQ MUHAMMAD IRSYAD
NIM : 201610260311013


Disusun berdasarkan Surat Keputusan Dekan
Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang
Nomor : dan rekomendasi Komisi Skripsi
Fakultas Pertanian Peternakan UMM pada tanggal :
dan keputusan Ujian Sidang yang dilaksanakan pada tanggal :

Dewan Penguji :


Ganjar Adhywirawan S. S.Pi. MP
Ketua/Pembimbing Utama



Anis Zubaidah, S.Pi., M.Si
Anggota/Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. David Hermawan, MP. IPM
Anggota



Dony Prasetyo, S.Pi. M.Si
Anggota

Malang,.....
Mengesahkan :

Dekan,


Dr. Ir. David Hermawan, MP. IPM
NIP : 196405261990031003

Ketua Jurusan,


Ganjar Adhywirawan S. S.Pi. MP
NIP : 110.1410.0538



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN

Jurusan : Perikanan

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 psw 113 , 114 Malang – 65144

Fax. (0341) 460782 ; E-mail : fpp@umm.ac.id

FORM HASIL CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Ariq Muhammad Irsya
NIM : 201610260311013
Judul TA : Pengkayaan rotifera dengan penambahan minyak cumi-cumi terhadap pertumbuhan ikan kerapu cantang

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No	Komponen Pengecekan	Maksimum Kesamaan (%)	Hasil Cek plagiarisme (%)
1	Naskah publikasi	25	0

Malang, 3 November 2020



Mengetahui
Ketua Program Studi Akuakultur

Ganjar Adhyrawan Sutarjo, S.Pi, M.P

Admin Turnitin
Program Studi Akuakultur

Anis Zubaidah, S.Pi, M.Si

PENGKAYAAN ROTIFERA (*Brachionus plicatilis*) DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK MINYAK CUMI-CUMI (*Loligo* sp) TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH KERAPU CANTANG (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*)

Ganjar Adhywirawan S*, Anis Zubaidah*, Ariq Muhammad Irsyad*

**)Aquaculture Department, Faculty of Agriculture and Animal Science, University of Muhammadiyah Malang,.*

ABSTRAK

Ketersediaan pakan alami pada tahap pembenihan ikan kerapu merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan kegiatan pembenihan. Salah satu jenis pakan alami yang digunakan adalah rotifera (*Brachionus plicatilis*). Pakan alami berupa rotifera dapat diperkaya dengan minyak cumi (*Loligo* sp) yang kaya akan kandungan asam lemak EPA 13,4% -17,4% dan DHA 12,8% -15,6%, pengayaan ini dilakukan untuk mengoptimalkan pertumbuhan ikan. Berdasarkan fakta tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dan menentukan konsentrasi yang tepat dalam pengayaan rotifera (*Brachionus Plicatilis*) dengan penambahan ekstrak minyak cumi-cumi (*Loligo* sp) terhadap pertumbuhan benih kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*). pertumbuhan. Metode dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan rancangan acak lengkap menggunakan 4 perlakuan yaitu P0 (0 ml/L), P1 (0,6 ml/L), P2 (1,2 ml/L) dan P3 (1,8 ml/L). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengayaan benih Rotifera (*Brachionus plicatilis*) dengan penambahan ekstrak minyak cumi-cumi (*Loligo* sp) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan benih ikan kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*) dengan P2 (1,2 ml/L) sebagai pakan. pengobatan terbaik yang menghasilkan pertumbuhan. berat mutlak rata-rata 0,14 gram dan pertumbuhan panjang absolut mencapai 0,87 cm..

KATA KUNCI: Rotifera, minyak cumi, kerapu cantang

ABSTRACT

[Enrichment of Rotifera (*Brachionus Plicatilis*) with Addition of Squid Oil (*Loligo* Sp) Extract on the Growth of Beautiful Grouper Seeds (*Epinephelus Fuscoguttatus-Lanceolatus*)] The availability of natural food at grouper seed stage is one of the factors that can determine the success of hatchery activities. One type of natural food used is rotifer (*Brachionus plicatilis*). The natural feed in the form of rotifers can be enriched using squid oil (*Loligo* sp) which is rich in EPA fatty acid content of 13.4% -17.4% and DHA 12.8% -15.6%, this enrichment is done to optimize fish growth. . Based on these facts, this study aims to analyze the effect and determine the correct concentration in the enrichment of Rotifers (*Brachionus Plicatilis*) with the addition of squid (*Loligo* sp) oil extract on the growth of Cantang grouper (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*) seed growth. The method in this study was an experiment with a completely randomized design using 4 treatments, namely P0 (0 ml/L), P1 (0.6 ml/L), P2 (1.2 ml/L) and P3 (1.8 ml/L).). The results showed that the enrichment of Rotifera (*Brachionus plicatilis*) with the addition of squid oil extract (*Loligo* sp) had a significant effect on the growth of Cantang grouper (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*) seed with P2 (1.2 ml/L) as the best treatment that produced growth. the average absolute weight was 0.14 grams and the absolute length growth reached 0.87 cm.

KEYWORDS: Rotifer, squid oil, Cantang Grouper

PENDAHULUAN

Pertumbuhan ikan merupakan salah satu persoalan yang dihadapi oleh para pembudidaya ikan kerapu, dimana dalam permasalahan ini seringkali memerlukan biaya yang besar untuk kebutuhan pakan ikan kerapu. Ikan kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*) mudah dibudidayakan di tambak karena pertumbuhan jenis kerapu ini lebih cepat dibandingkan dengan kerapu lainnya. Hal ini disampaikan oleh Prayogo dan Isfanji (2014) yang menyatakan bahwa sejak diketahui bahwa hasil benih kerapu cantang memiliki keunggulan dibanding kedua induknya yaitu kerapu kertang dan macan, maka banyak pembenih yang mulai mengembangkan usaha budidaya kerapu cantang. Sebagaimana diketahui bahwa kerapu cantang merupakan hasil hibridisasi dari kerapu kertang dan macan yang memiliki kelebihan berupa pertumbuhan yang relatif lebih cepat, hal ini disampaikan oleh Ismi *et al.*, (2014) menyatakan bahwa hibridisasi adalah salah satu cara untuk meningkatkan keragaman genetik kerapu dimana karakter-karakter dari tetuanya akan saling bergabung menghasilkan keturunan yang tumbuh cepat, tahan terhadap penyakit bahkan perubahan lingkungan yang ekstrim dan bahkan terkadang menghasilkan ikan yang steril.

Fase penting dalam kegiatan budidaya ikan adalah tahap penyediaan benih, dengan adanya benih yang sehat dan seragam maka akan mampu mengoptimalkan hasil budidaya nantinya. Hal ini disampaikan oleh Pramono *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang menentukan adalah tersedianya benih yang memenuhi syarat baik kualitas, kuantitas, maupun kontinuitasnya. Benih yang tersedia dalam jumlah banyak tetapi kualitasnya rendah hanya akan memberatkan petani pembesaran karena hasilnya tidak seimbang dengan kuantitas pakan yang diberikan. Selanjutnya Erlania *et al.* (2010) menyatakan bahwa sulitnya menyediakan pakan yang berkualitas, terutama pakan alami inilah yang menjadi salah satu faktor pembatas dalam pengadaan benih. Walaupun saat ini telah banyak penelitian yang menghasilkan pakan buatan untuk larva, namun keberadaan pakan alami tidak dapat digantikan sepenuhnya oleh pakan buatan, karena pakan alami memiliki kandungan gizi yang lebih baik dan berperan dalam menjaga kualitas air.

Salah satu upaya penyediaan benih yang sehat adalah dengan menyediakan gizi bagi benih. Beberapa kriteria penting dalam pemilihan makanan bagi benih ikan, yaitu terkait dengan kriteria pemenuhan gizi serta ukuran yang harus sesuai dengan bukaan mulut ikan. Salah satu jenis makanan yang disukai oleh benih ikan adalah makanan alami karena memiliki ukuran yang sesuai serta nutrisinya yang baik. Jenis pakan alami yang banyak digunakan bagi benih ikan air laut adalah rotifera (*Brachionus plicatilis*) (Yudha *et al.*, 2013). Selain itu, Banthani *et al.* (2019) menyampaikan bahwa rendahnya kelangsungan hidup pada stadia larva menjadi penyebab penyediaan benih yang sedikit, sehingga perlu ada penyediaan pakan yang cocok pada stadia larva yang dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup larva. Pemberian pakan alami pada stadia larva merupakan langkah awal yang sangat penting bagi kelangsungan hidup larva. Pentingnya pakan alami pada benih juga disampaikan oleh Raharjo *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa pada umumnya pembudidaya ikan memberikan pakan alami pada fase benih. Pakan alami memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik dibanding pakan komersil. Selain itu, pakan alami memiliki ukuran yang kecil dan sesuai dengan bukaan mulut benih ikan.

Rotifera (*Brachionus plicatilis*) merupakan pakan alami utama yang digunakan untuk pakan larva ikan laut. Pada umumnya rotifera ini digunakan untuk pakan larva ikan yang bertulang belakang (*fin fishes*) dan golongan *crustaceae*, seperti ikan kerapu (*Epinephelus* sp/*Cromileptes* sp.), beronang (*Siganus* sp.), udang-udangan (*Penaeus* sp/*Metapenaeus* sp/*Litopenaeus* sp.), dan kepiting bakau (*Scylla serrata*) (Banthani *et al.*, 2019). Sebagai pakan alami, rotifera mempunyai keunggulan karena sifat dan karakteristiknya yang menarik

yaitu ukurannya yang relatif kecil, kemampuan berenang yang lemah, dapat dibudidayakan dengan kepadatan yang tinggi, tingkat reproduksi yang tinggi, dan mempunyai nilai nutrisi yang tinggi. *Brachionus* terdapat di perairan telaga, sungai, rawa maupun danau. Tetapi jumlah yang terbanyak di air payau. *Brachionus* terdapat melimpah pada perairan yang kaya nanoplankton dan detritus. Pertumbuhan *Brachionus* dipengaruhi oleh suhu perairan. Suhu yang baik untuk pertumbuhannya ialah 25-27°C. Sedangkan pH yang baik bagi pertumbuhannya adalah 6-8. Oksigen tidak boleh kurang dari 1,15 ppm dan CO₂ tidak boleh lebih dari 12 ppm. Menurut Kaligis (2015) rotifera mempunyai kelebihan yaitu memiliki gerakan yang sangat lambat sehingga mudah ditangkap oleh larva ikan, mudah dicerna oleh larva ikan, mudah dilakukan budidaya secara massal, pertumbuhan dan perkembangannya sangat cepat dilihat dari siklus hidupnya, tidak menghasilkan racun atau zat lain yang dapat membahayakan kehidupan larva serta memiliki nilai gizi yang paling baik untuk pertumbuhan larva.

Larva membutuhkan nilai nutrisi yang tepat dan seimbang untuk memperoleh tingkat sintasan dan pertumbuhan yang optimum. Hubungan antara nutrisi pakan dengan kebutuhan nutrisi larva diantaranya ditunjukkan oleh kandungan asam lemak rantai panjang yang esensial (-3 HUFA) terutama EPA (*Eicosa Pentanoid Acid*) dan DHA (*Docosa Hexanoid Acid*). Kekurangan -3 HUFA dapat mengakibatkan tingkat kematian larva yang tinggi dan pertumbuhan yang lambat serta tidak sempurnanya pembentukan dan fungsi gelembung renang pada larva ikan. Menurut Budianto *et al.* (2014), kuning telur merupakan sumber energi bagi larva setelah menetas. Habisnya kuning telur pada larva mendorong larva harus mendapatkan asupan makanan dari luar. Pakan dengan ukuran lebih besar dari bukaan mulut larva akan menyebabkan larva tidak dapat memakannya, sehingga kebutuhan nutrisi larva tidak tercukupi dan akan menyebabkan kematian larva. Sehingga dibutuhkan nutrisi yang tepat dalam memenuhi kebutuhan nutrisi larva, termasuk larva kerapu yang menggunakan pakan alami berupa Rotifera. Kualitas dan kuantitas rotifera akan ditentukan dari jenis dan kualitas pakan yang diberikan sebagai sumber nutrisi yang disimpan didalam tubuh rotifera. Rotifera akan mengalami peningkatan pertumbuhan dengan cara pengkayaan dengan kandungan protein dan asam amino serta kandungan asam lemak esensial. Salah satu penyedia asam lemak esensial yang baik adalah dengan minyak cumi. Cumi mengandung bahan atraktan berupa glisin dan betain yang sangat penting untuk merangsang nafsu makan ikan (Khasani, 2013). Selain itu Wairata dan Sohilit (2013) menyatakan bahwa cumi mengandung semua jenis asam amino esensial seperti leusin, lisin, dan fenilalanin yang diperlukan oleh tubuh. Kelebihan minyak cumi juga disampaikan oleh Arditya *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa cumi mengandung arginin yang merupakan bagian dari asam amino esensial dan dapat menstimulasi sekresi insulin yang akan meningkatkan hormon pertumbuhan.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Saramoutia (2018) tentang Kombinasi Minyak Ikan dan Minyak Cumi pada Pengkayaan *Brachionus Plicatilis* Terhadap Retensi Lemak dan Kandungan asam Lemak Larva Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus Fuscoguttatus* × *Epinephelus Lanceolatus*), pada penelitian tersebut diketahui bahwa P1 yang merupakan pemberian *B. Plicatilis* yang diperkaya dengan kombinasi dan minyak cumi pada larva Ikan Kerapu Cantang memiliki kandungan EPA larva ikan kerapu cantang dengan nilai 8,62% lebih tinggi dibandingkan dengan P0 dengan nilai 4,03%. Khasani (2013) menyampaikan bahwa minyak cumi memiliki kandungan asam lemak EPA 13,4%-17,4% dan DHA 12,8%-15,6% dan merupakan sumber pengkaya yang sangat baik untuk rotifera karena mempunyai kandungan HUFA yang tinggi. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan kajian terkait pengkayaan pakan rotifera yang melalui penambahan minyak cumi terhadap pertumbuhan ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*).

BAHAN DAN METODE

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 01 Juni 2020 hingga 15 Juni 2020 atau selama 15 hari yang bertempat di Kabupaten Situbondo, Provinsi Jawa Timur. Landasan waktu pelaksanaan penelitian selama 15 hari yaitu berdasarkan Wijayanti (2019) yang menyatakan bahwa lama hidup Rotifera (*Brachionus plicatilis*) pada betina yaitu 12-19 hari, sedangkan pada jantan hanya 3-6 hari, selanjutnya Prayogo (2015) yang melaksanakan pemanenan Rotifera (*Brachionus plicatilis*) pada Rotifera sp. berumur 4 - 5 hari. Sehingga berdasarkan kedua referensi tersebut diketahui bahwa jika lama hidup maksimal rotifera yaitu 19 hari dan dikurangi masa pemeliharaan rotifera selama 4 hari maka waktu penggunaan yang optimal pemberian rotifera pada ikan adalah selama 15 hari. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari benih kerapu cantang, rotifera, dan minyak cumi. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya gelas ukur, aquarium, pH pen, DO meter dan termometer.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yang pada dasarnya mengadakan percobaan untuk melihat hasil dari pakan Rotifera yang diperkaya dengan minyak cumi terhadap pertumbuhan ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*). Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dikarenakan ikan yang digunakan seragam dan keadaan atau faktor lain di luar pengamatan juga bisa dikendalikan dengan baik. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan yang terdiri dari P0 (0 ml/L), P1 (0,6 ml/L), P2 (1,2 ml/L) dan P3 (1,8 ml/L). Setelah didapatkan data dari hasil percobaan dianalisa dengan sidik ragam (uji ANOVA) dan apabila hasil menunjukkan perbedaan maka dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT) (Ilhami, 2015).

Alur Penelitian

Penyediaan Rotifera

Wadah yang digunakan dalam kultur rotifera adalah 10 buah bak dengan volume 1,5 ton dan diisi air 1 ton. Wadah tersebut terlebih dahulu diinokulasi dengan 100 liter *Chlorella* sp. Phytoplankton ini diambil dari wadah kultur dengan kepadatan 10^7 sel/ml. Setelah itu dilakukan inokulasi rotifera dengan kepadatan 30-50 individu/ml. Setelah air dalam wadah pemeliharaan rotifera berwarna bening (*Chlorella* sp telah habis). Setelah rotifera mencapai kepadatan 100-350 individu/ml (3-5 hari setelah inokulasi), rotifera dianggap siap untuk dipanen untuk diperkaya atau diberikan langsung kepada larva sesuai dengan perlakuan.

Pengkayaan Rotifera

Pengkayaan rotifera pada penelitian ini merujuk pada Jusadi *et al.* (2015) yang dilakukan dengan menebar rotifera yang berasal dari kultur massal kedalam wadah kapasitas 20 liter dengan kepadatan 500 ind/ml, untuk 10 liter media, berbagai dosis pengkaya kemudian dicampur ke dalam wadah pengkayaan yang berisi rotifera, selanjutnya rotifera diperkaya selama 6 jam, kemudian diberikan ke ikan Kerapu cantang pada pemberian pakan pukul 05.00, 14.00 dan 21.00. Selama proses pengkayaan diberi aerasi. Pengkayaan berlangsung pada suhu 28°C, kemudian rotifera disaring dengan menggunakan plankton net berukuran 50 μ m (*mesh size* 300), lalu dicuci dengan air laut untuk diberikan ke benih ikan Kerapu cantang.

Tahap Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan menghitung beberapa parameter utama yaitu terkait dengan kelangsungan hidup dengan satuan persentase, pertumbuhan berat mutlak dengan satuan gram serta pertumbuhan panjang mutlak dengan satuan centimeter (cm). Pengambilan data dilakukan selama 3 kali yaitu pertama pada awal pemeliharaan, kedua pada minggu kedua, serta terakhir yaitu ketika di akhir pemeliharaan. Selain mengukur

pertumbuhan dan sintasa, pada penelitian ini juga menggunakan parameter pendukung berupa kualitas air yang diukur pada wadah pemeliharaan ikan kerapu cantang dengan frekuensi dua kali setiap hari yaitu pagi dan sore.

Parameter Penelitian

Parameter Utama

Parameter utama dalam penelitian ini terdiri dari dua aspek yaitu sintasan (*survival rate*) atau kelulus hidupan dan pertumbuhan. Sintasan atau *survival rate* dihitung dengan menggunakan rumus yang disampaikan oleh Muchlisin *et al.*, (2016) sebagai berikut.

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

SR = Kelangsungan hidup (%)

Nt = Jumlah ikan yang hidup pada akhir pengamatan (ekor)

No = Jumlah ikan pada awal pengamatan (ekor)

Selanjutnya parameter pertumbuhan dibagi menjadi dua yaitu pertumbuhan berat mutlak dan pertumbuhan panjang mutlak. Pengukuran pertumbuhan berat mutlak dihitung dengan rumus yang disampaikan oleh Effendie (1997) dalam Mulqan *et al.* (2017) sebagai berikut.

$$GR = W_t - W_o \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan : GR = Grow Rate (gram)

Wt = Bobot akhir pada ikan uji (gram)

Wo = Bobot awal pada ikan uji (gram)

Selanjutnya rumus untuk mengetahui laju pertumbuhan panjang mutlak selama pemeliharaan menggunakan rumus Effendie (1997) dalam Mulqan *et al.* (2017) sebagai berikut.

$$PM = L_t - L_o \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan : PM = Pertambahan panjang mutlak (cm)

Lt = Panjang rata-rata akhir (cm)

Lo = Panjang rata-rata awal (cm)

Parameter Penunjang

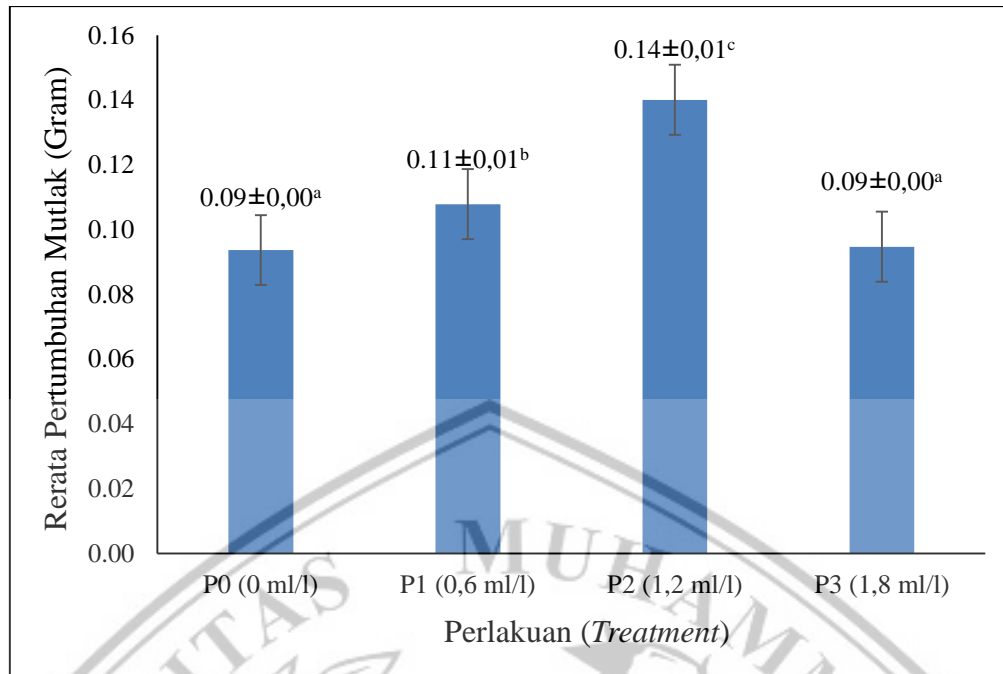
Parameter penunjang dalam penelitian ini menggunakan parameter kualitas air, parameter kualitas air media yang diamati dalam penelitian ini meliputi Salinitas menggunakan refraktometer, suhu yang diamati menggunakan termometer dan pH yang diamati menggunakan pH pen.

HASIL DAN BAHASAN

Pertumbuhan

Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat merupakan data yang diperoleh selama 15 hari pengamatan dan dihitung pertumbuhan berat mutlak setiap perlakuan berdasarkan berat awal pemeliharaan dan berat akhir pemeliharaan. Hasil pertumbuhan berat mutlak setiap perlakuan ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



Sumber: Data Primer diolah (2020)

Gambar 1. Pertumbuhan Berat Mutlak
Figure 1. Absolute Weight Growth

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa perlakuan P2 Dengan dosis minyak cumi sebesar 1,2 ml/L memiliki hasil pertumbuhan mutlak terbesar yaitu sebesar 0,140±0,007 gram selama 15 hari pemeliharaan, perlakuan yang memiliki nilai pertumbuhan berat mutlak terbesar kedua yaitu perlakuan dengan dosis 0,6 ml/L yang merupakan P1 dengan hasil pertumbuhan berat mutlak sebesar 0,108±0,009 gram, Pertumbuhan berat mutlak terbesar ketiga yaitu sebesar 0,095±0,002 gram yang diperoleh perlakuan P3 dengan dosis 1,3 ml/L dan perlakuan P0 atau kontrol dengan dosis 0 ml/L menghasilkan rata-rata berat mutlak sebesar 0,094±0,002 gram. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa dosis terbaik yang dapat digunakan Kan dalam pengkayaan rotifera menggunakan minyak cumi adalah dengan dosis 1,2 ml/L. Pada penelitian ini jangka waktu yang digunakan yaitu selama 15 hari, hal ini berdasarkan penyampaian Wijayanti (2019) bahwa lama hidup Rotifera (*Brachionus plicatilis*) pada betina yaitu 12-19 hari sedangkan umur rotifera (*Brachionus plicatilis*) hanya berkisar antara 3-6 hari.

Selanjutnya untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan maka dilakukan uji Anova atau uji Sidik ragam dengan hasil bahwa nilai F hitung yang dihasilkan yaitu sebesar 42,109 yang berarti bahwa F tabel lebih besar dari α 5% atau 0,05 dengan nilai F tabel 4,066 ($F_{hitung} > F_{tabel} 5\%$), hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan pada pemberian dosis minyak cumi yang berbeda sangat signifikan dalam pengkayaan rotifera terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan kerapu cantang. Sehingga Dibutuhkan uji lanjut berupa BNT atau beda nyata terkecil untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan.

Hasil pengujian uji lanjut BNT menunjukkan bahwa berat mutlak ikan kerapu cantang yang menunjukkan bahwa perlakuan P2 atau Perlakuan dengan dosis 1,2 ml/L menunjukkan bahwa perlakuan tersebut memiliki nilai berat mutlak tertinggi yaitu sebesar 0,140 gram dan berbeda signifikan atau berbeda nyata dengan setiap perlakuan baik perlakuan P0, P1 dan P3. Hal ini menunjukkan dosis minyak cumi yang digunakan sebesar 1,2 ml/L merupakan dosis yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan berat mutlak ikan kerapu cantang.

Hipotesa awal yaitu diduga bahwa terdapat pengaruh yang nyata pada pengkayaan Rotifera menggunakan ekstrak minyak cumi terhadap pertumbuhan berat mutlak Kerapu Cantang dibuktikan melalui hasil analisis yang juga menunjukkan hasil yang sama yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan, sehingga bisa dikatakan bahwa hipotesis atau dugaan sementara dalam penelitian ini diterima. Tingginya hasil pertumbuhan berat mutlak pada perlakuan P2 sejalan dengan yang disampaikan oleh Khasani (2013) yang menyatakan bahwa minyak cumi merupakan salah satu bahan yang dapat dijadikan sebagai atraktan pada pakan ikan. Minyak cumi juga memiliki kandungan asam lemak EPA 13,4%-17,4% dan DHA 12,8%-15,6%. Cumi-cumi mempunyai persentase relatif kandungan asam lemak n-3 yang cukup besar, yaitu sebesar 41 %. Hal ini disebabkan karena cumi-cumi merupakan kelas moluska dengan kandungan lemak yang cukup tinggi dan kebanyakan lipidnya berupa fosfolipid.

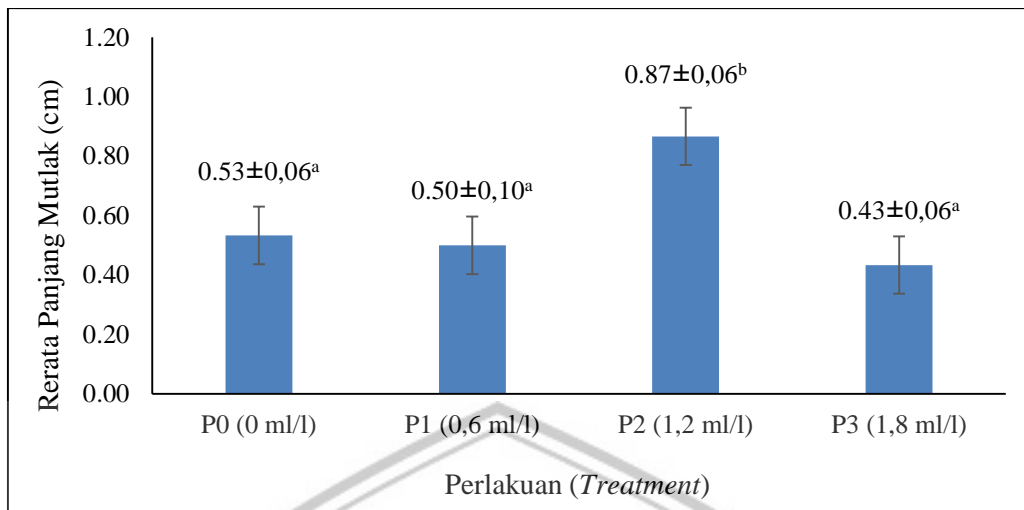
Namun pada penelitian ini diketahui bahwa dosis tertinggi sebesar 1,8 ml/L minyak cumi yang digunakan justru menghasilkan Pertumbuhan Berat Mutlak ikan kerapu cantang yang rendah yaitu sebesar 0,095 gram dan berbeda nyata atau berbeda signifikan dengan semua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa dosis tersebut melebihi ambang batas penggunaan yang optimal, selain itu dapat pula diindikasikan bahwa penggunaan minyak cumi yang berlebihan akan berdampak negatif pada pertumbuhan ikan. Hal ini juga merujuk pada pendapat Diana (2012) yang menyatakan bahwa jumlah kandungan omega 3 dalam cumi-cumi hanya 0,6 gram, sehingga masih lebih rendah jika dibandingkan dengan *cod liver oil* yang mencapai 18,5 gr.

Kandungan minyak cumi secara umum lebih bisa dioptimalkan pada penambahan pakan komersial. Sebagaimana yang didukung oleh penyampaian dari Zainuri *et al.* (2017) bahwa minyak cumi mengandung asam amino esensial seperti arginin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, methionin, phenilalanin, threonin, triptophan, dan valin, selanjutnya kandungan asam amino seperti glisin, proline, taurine dan valine yang terdapat pada minyak cumi tersebut mampu berdampak pada pertumbuhan benih dengan cara memberikan respon makan yang lebih sensitif pada ikan karnivora. Menurut Rahmanigsih dan Ari (2013) pertumbuhan ikan kerapu dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, makanan, kondisi lingkungan, jenis makanan, waktu pemberian pakan dan lain sebagainya. Ikan kerapu merupakan ikan karnivora yang memakan segala jenis ikan-ikan kecil yang biasa dimangsanya. Sehingga berdasarkan penjelasan tersebut, maka dapat diketahui bahwa banyak faktor yang perlu dioptimalkan dalam kegiatan budidaya ikan kerapu termasuk kerapu Cantang (*Epinephellus fuscoguttatus-lanceolatus*), beberapa faktor tersebut diantaranya faktor jenis pakan, frekuensi pemberian pakan dan kualitas air sebagai media pemeliharaan.

Minyak cumi sebenarnya sering digunakan sebagai atraktan atau bahan yang digunakan untuk penambahan pakan ikan yang sering dimanfaatkan agar ikan memiliki ketertarikan terhadap pakan yang memiliki kandungan atraktan berupa minyak cumi agar benih ikan yang dipelihara tersebut lebih tertarik pada pakan dan mampu meningkatkan pertumbuhan benih ikan tersebut. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Yudiarto *et al.* (2012) tentang penambahan atraktan minyak cumi pada pakan, pada penelitian tersebut diketahui bahwa pemberian minyak cumi sebagai atraktan mampu meningkatkan retensi lemak, retensi protein dan retensi energi benih ikan selama 35 hari masa penelitian.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak setiap perlakuan berdasarkan panjang awal pemeliharaan dan panjang akhir pemeliharaan. Hasil pertumbuhan panjang mutlak setiap perlakuan ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



Sumber: Data Primer diolah (2020)

Gambar 2. Pertumbuhan Panjang Mutlak
Figure 2. Absolute Length Growth

Pada Gambar 2 diketahui bahwa perlakuan P2 Dengan dosis minyak cumi sebesar 1,2 ml/L memiliki hasil pertumbuhan panjang mutlak tertinggi yaitu sebesar $0,867 \pm 0,058$ cm, selanjutnya perlakuan P0 dengan dosisi 0 ml/L minyak cumi menunjukkan hasil pertumbuhan panjang mutlak tertinggi kedua dengan hasil sebesar $0,533 \pm 0,058$ cm perlakuan yang memiliki nilai pertumbuhan panjang mutlak terbesar ketiga yaitu perlakuan dengan dosis 0,6 ml/L yang merupakan P1 dengan hasil pertumbuhan panjang mutlak sebesar $0,500 \pm 0,100$ cm, pertumbuhan panjang mutlak terendah yaitu sebesar $0,433 \pm 0,058$ cm yang diperoleh pada perlakuan P3 dengan dosis 1,8 ml/L. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa dosis terbaik yang dapat digunakan dalam pengkayaan rotifera menggunakan minyak cumi adalah dengan dosis 1,2 ml/L.

Hasil pengujian anova bahwa F hitung yang dihasilkan yaitu sebesar 22,444 yang berarti bahwa F tabel lebih besar dari α 5% atau 0,05 dengan nilai F tabel 4,066 ($F_{hitung} > F_{tabel}$ 5%), hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara perlakuan pada pemberian dosis minyak cumi yang berbeda sangat signifikan dalam pengkayaan rotifera terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan kerapu cantang. Sehingga diperlukan pengujian berupa uji lanjut menggunakan BNT atau beda nyata terkecil untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan.

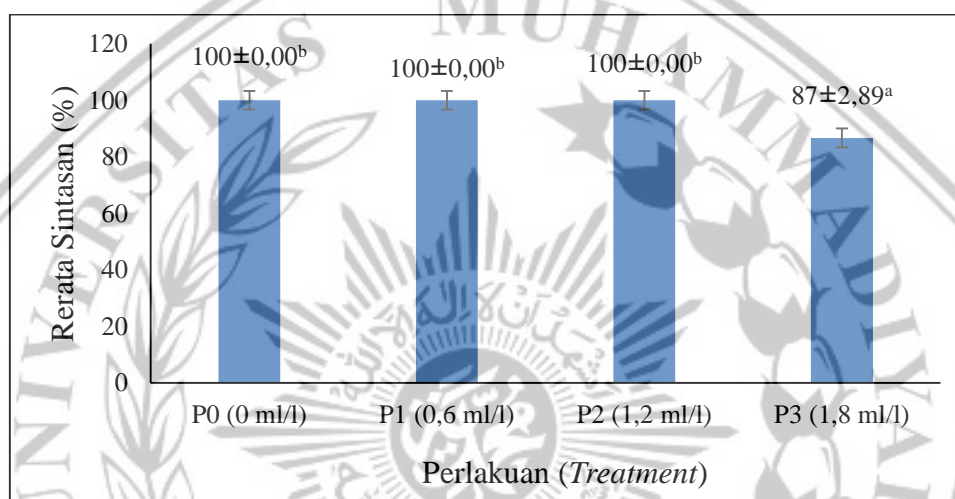
Hasil pengujian uji lanjut bnt diketahui bahwa perlakuan P2 dengan dosis 1,2 ml/L merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan panjang mutlak ikan kerapu cantang dengan pertumbuhan panjang mutlak rata-rata sebesar 0,87 cm dan berbeda nyata dengan semua perlakuan, selanjutnya perlakuan P3 dengan dosis 1,8 ml/L merupakan perlakuan yang menghasilkan panjang mutlak terendah yakni hanya sebesar 0,43 cm dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan P2, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan P1.

Dugaan awal atau hipotesis dari penelitian ini yang diduga bahwa terdapat pengaruh yang nyata pada pengkayaan Rotifera menggunakan ekstrak minyak cumi terhadap pertumbuhan panjang mutlak Kerapu Cantang terbukti melalui hasil penelitian dengan hasil yang sama bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan, sehingga bisa dikatakan bahwa hipotesis atau dugaan sementara dalam penelitian ini diterima. Berdasarkan kenyataan tersebut diketahui bahwa perlakuan P2 dengan dosis sebesar 1,2 ml/L merupakan perlakuan terbaik. Hal ini berhubungan dengan penyampaian dari Pujianti *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa minyak cumi memiliki potensi sebagai sumber lemak

hewani yang bernilai baik karena memiliki kandungan asam lemak (HUFA) yang terdiri dari AA (*Arachidonat Acid*) sebesar 0,075%, EPA (*Eicosapentanoic Acid*) sebesar 0,03% dan DHA (*Docosehexaenoic Acid*) dengan persentase sebesar 0,012%. Selain itu Pujianti *et al.* (2014) juga menjelaskan bahwa minyak cumi mengandung protein dengan persentase sebesar 68,7% dan lemak sebesar 15,98%. Menurut Susanti *et al.* (2015) larva yang diberikan kandungan DHA pada akan berdampak pada peningkatan daya tahan tubuh, serta dengan adanya Kandungan DHA dan EPA akan berfungsi sebagai komponen utama fosfolipid membran yang membantu fluiditas membran sel sehingga kandungan asam lemak tersebut menyebabkan peningkatan fluiditas membran sel tubuh larva sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan kelangsungan hidup larva.

Survival Rate (SR)

Survival rate (SR) atau sintasan merupakan rasio jumlah ikan yang hidup pada akhir masa pemeliharaan dengan jumlah pada awal pemeliharaan yang dinyatakan dalam satuan persentase. Hasil *survival rate* (SR) setiap perlakuan ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



Sumber: Data Primer diolah (2020)

Gambar 3. *Survival Rate* (SR)
Figure 3. *Survival Rate* (SR)

Pada Gambar 3 diketahui bahwa pada perlakuan P3 dengan dosis minyak cumi sebesar 1,8 ml/L memiliki hasil *survival rate* terendah dengan nilai rata-rata SR hanya sebesar 87 ± 2,89%, sedangkan perlakuan lainnya (P0 dengan dosis 0 ml/L, P1 dengan dosis 0,6 ml/L, P2 dengan dosis 1,2 ml/L) menghasilkan SR rata-rata sebesar 100 ± 0,00%. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa dosis 1,8 ml/L pada perlakuan P3 berdampak pada penurunan SR benih kerapu cantang. Hal ini disebabkan kandungan minyak yang terdapat pada hasil ekstraksi minyak cumi yang digunakan memiliki kualitas yang kurang baik sehingga berdampak pada kesehatan benih kerapu cantang.

Selanjutnya dilakukan uji anova untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan dengan hasil yang menunjukkan bahwa F hitung yang dihasilkan yaitu sebesar 64,000 yang berarti bahwa F tabel lebih besar dari *alpha* 5% atau 0,05 dengan nilai F tabel 4,066 ($F_{hitung} > F_{tabel}$), hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara perlakuan pada pemberian dosis minyak cumi yang berbeda sangat signifikan dalam pengkayaan rotifera terhadap *survival rate* ikan kerapu cantang. Sehingga diperlukan pengujian berupa uji lanjut menggunakan BNT atau beda nyata terkecil untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan.

Hasil pengujian uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan P3 dengan dosis 1,8 ml/L merupakan perlakuan yang memiliki SR paling rendah yakni sebesar 87% dan berbeda

nyata dengan semua perlakuan dengan pertumbuhan panjang mutlak rata-rata sebesar 0,87 cm dan berbeda nyata dengan semua perlakuan, selanjutnya perlakuan P0, P1 dan P2 memiliki rata-rata *survival rate* yang sama yakni sebesar 100% sehingga dinyatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada ketiga perlakuan tersebut. Rendahnya nilai rata-rata pada perlakuan P3 dengan dosis minyak cumi sebesar 1,8 ml dikarenakan kualitas hasil ekstraksi minyak cumi yang tidak terlalu bagus sehingga dosis yang berlebih akan berdampak buruk pada sintasan benih ikan kerapu cantang.

Rendahnya sintasan atau *survival rate* pada perlakuan P3 dengan dosis paling tinggi yaitu 1,8 ml/L diakibatkan dosis minyak yang terlampaui tinggi dan memiliki sifat alami minyak yang tidak bisa larut dalam air sehingga menyebabkan benih ikan kerapu cantang terganggu dengan tingginya dosis minyak cumi. Hal ini berhubungan dengan penyampaian dari Pargiyanti (2019) bahwa lemak dan minyak adalah salah satu kelompok yang termasuk golongan lipid yaitu senyawa organik yang mempunyai satu sifat yang khas yaitu tidak larut dalam air.

Terkait dengan sintasan atau *survival rate* pada benih ikan laut sebenarnya sudah disampaikan oleh Ismi dan Asih (2014) yang menyatakan bahwa faktor yang menyebabkan terjadinya abnormalitas pada benih ikan laut yang diproduksi dari pembenihan diantaranya kepadatan, penanganan telur dan cara pemeliharaan larva, lingkungan yaitu suhu, oksigen, intensitas cahaya, polutan pada air, salinitas, genetik, penyakit dan faktor nutrisi.

Kualitas Air

Air sebagai media tempat hidup ikan sangat berpengaruh pada kehidupan ikan dan pertumbuhan ikan, oleh sebab itu air yang digunakan dalam budidaya harus mempunyai kondisi yang optimal, baik mengenai kualitas maupun kuantitas. Kualitas air yang diamati dalam penelitian ini diantaranya suhu, pH dan salinitas. Data hasil pengukuran kualitas air ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Kualitas Air
Table 1. Water Quality Data

Indikator Kualitas Air	Rata-rata				SNI (8036.2:2014)
	P0	P1	P2	P3	
pH	7,6	7,6	7,6	7,6	7,5 – 8,5
Salinitas (ppt)	33,0	33,0	33,0	33,0	28 – 33
Suhu (°C)	29,1	29,1	28,8	29,0	28 – 32

Sumber: Data Primer diolah (2020)

Pada tabel tersebut diketahui bahwa pH atau keasaman memiliki rata-rata antara 7,58 hingga 7,62. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa pH media pemeliharaan berada pada rentan batas yang masih optimal dalam pemeliharaan benih kerapu cantang. Hasil tersebut sesuai dengan SNI 8036.2:2014 tentang produksi benih hibrida ikan kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus*, Forsskal 1775 >< *Epinephelus lanceolatus*, Bloch 1790) yang menyatakan bahwa ambang batas optimal pH pada pemeliharaan ikan kerapu cantang adalah antara 7,5 hingga 8,5, sehingga dinyatakan bahwa pH pada penelitian ini berada pada ambang batas yang optimal.

Selanjutnya suhu perairan yang diukur pada pagi dan sore hari memiliki rata-rata antara 28,4°C hingga 29,6°C. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa suhu perairan media pemeliharaan ikan kerapu cantang berada pada batas yang masih optimal dalam pemeliharaan benih kerapu cantang. Hasil tersebut sesuai dengan SNI 8036.2:2014 tentang produksi benih hibrida ikan kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus*, Forsskal 1775 >< *Epinephelus lanceolatus*, Bloch 1790) yang menyatakan bahwa ambang batas optimal suhu pada pemeliharaan ikan kerapu cantang adalah antara 28°C – 32°C, sehingga dinyatakan bahwa suhu pada penelitian ini berada pada ambang batas yang optimal.

Terkait dengan salinitas atau kadar garam memiliki rata-rata yang seragam yaitu 33,0 ppt. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa salinitas media pemeliharaan berada pada rentang batas yang masih optimal dalam pemeliharaan benih kerapu cantang. Hasil tersebut sesuai dengan SNI 8036.2:2014 tentang produksi benih hibrida ikan kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus*, Forsskal 1775 >< *Epinephelus lanceolatus*, Bloch 1790) yang menyatakan bahwa ambang batas optimal salinitas pada pemeliharaan ikan kerapu cantang adalah antara 28 ppt hingga 33 ppt, sehingga dinyatakan bahwa salinitas pada penelitian ini berada pada ambang batas yang masih optimal.

Pangabeian *et al.* (2016) menyatakan bahwa Pengelolaan kualitas air untuk keperluan budidaya sangat penting, karena air merupakan media hidup bagi organisme akuakultur, Pada kondisi kualitas air yang buruk energi banyak digunakan untuk proses adaptasi fisiologis tubuh ikan terhadap lingkungan. Hal tersebut mengakibatkan proporsi energi yang tersimpan kedalam tubuh akan semakin sedikit. Selain itu pada kondisi fisiologis yang terganggu menyebabkan penurunan konsumsi pakan oleh ikan untuk meminimalisasi energi yang digunakan, sehingga pemenuhan energi yang dibutuhkan berasal dari cadangan nutrisi yang tersimpan dalam tubuh ikan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah pemberian minyak cumi dengan dosis yang berbeda pada pengkayaan rotifera berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan benih ikan kerapu cantang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis optimal pemberian minyak cumi adalah sebesar 1,2 ml/L yaitu pada perlakuan P2 dengan pertumbuhan berat mutlak rata-rata mencapai 0,14 gram dan panjang mutlak rata-rata mencapai 0,87 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada pihak pengelola Laboratorium Perikanan Universitas Muhammadiyah Malang yang telah menyediakan peralatan yang dibutuhkan dalam kegiatan penelitian ini.

DAFTAR ACUAN

- Arditya, BP., Subandiyono dan Samidjan. I. 2019. Pengaruh Berbagai Sumber Atraktan Dalam Pakan Buatan Terhadap Respon Pakan, Total Konsumsi Pakan Dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa Striata*). Jurnal Sains Akuakultur Tropis. Volume 3, No. 1:70-81. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/sat/article/view/3132>
- Banthani, G., Iskandar, Rostika, R., Herawati, T dan Suryadi, IBB. 2019. Efektifitas Pemberian Rotifera (*Brachionus Rotundiformis*) Yang Diperkaya Dengan Taurin Dan Glutamin Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Larva Ikan Kerapu Sunu (*Plectropomus Leopardus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan Vol. X No. 2 /Desember 2019 (22-27). <http://jurnal.unpad.ac.id/jpk/article/view/26091>
- Budianto, P, Suminto dan Chilmawati, D. 2014. Pengaruh *Chlorella Sp.* Dari Hasil Pencucian Bibit Sel Yang Berbeda Dalam Feeding Regimes Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Larva Kerapu Macan (*Epinephelus Fuscoguttatus*). Journal of Aquaculture Management and Technology Volume 3, Nomor 4 : 289-298. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/7345>

- Diana, FM. 2012. Omega 3. Jurnal Kesehatan Masyarakat, Vol. 6 (2) : 113 – 117. <http://jurnal.fkm.unand.ac.id/index.php/jkma/article/view/98>
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta
- Erlania, Widjaja, F dan Adiwilaga, EM. 2010. *Penyimpanan Rotifera Instan (Brachionus Rotundiformis) Pada Suhu Yang Berbeda Dengan Pemberian Pakan Mikroalga Konsentrat*. Akuakultur Vol. 5 No.2 : 287-297. https://www.researchgate.net/publication/310835512_penyimpanan_rotifera_instan_Brachionus_rotundiformis_pada_suhu_yang_berbeda_dengan_pemberian_pakan_mikroalga_konsentrat
- Hijriati. 2012. Usaha Pembesaran Ikan Kerapu di Tambak. PT. Kanisius. Jakarta.
- Ismi, S, Asih, YN dan Kusumawati, D. 2014. *Peningkatan Produksi dan Kualitas Benih Kerapu dengan Program Hybridisasi*. Jurnal Oseanologi Indonesia Vol.1, No.1, Maret 2014. <https://www.semanticscholar.org/paper/Peningkatan-Produksi-dan-Kualitas-Benih-Kerapu-of-Ismi-Besar/e658606a368c2205b483e9f80ba61f6bf33b9da7?p2df>
- Jusadi, D., Aprilia, T., Suprayudi, MA., dan Yaniharto, D. 2015. Pengkayaan Rotifera dengan Asam Amino Bebas Untuk Larva Kerapu Bebek *Cromileptes altivelis*. Ilmu Kelautan, Vol. 20, No. 4, hal : 207-214. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ijms/article/view/9190>
- Kaligis, EY. 2015. Kualitas Air dan Pertumbuhan Populasi Rotifera (*Brachionus Rotundiformis*) Strain Tumpaan Pada Pakan Berbeda. Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi Volume 2 Nomor 2 Oktober 2015. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/lppmsains/article/view/10690/10278>
- Khasani, I. 2013. Atraktan pada Pakan Ikan: Jenis, Fungsi dan Respon Ikan. Media Akuakultur 8(2)127-133., Balai Penelitian Pemuliaan Ikan. Subang. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma/article/view/394>
- Muchlisin, Z.A., A.A. Arisa, A.A. Muhammadar, N. Fadli, I.I Arisa dan M.N. SitiAzizah. 2016. Growth Performance and Feed Utilization of Keureling (*Tor Tambra*) Fingerlings Fed a Formulated Diet With Different Doses of Vitamin E (*Alpha-Tocopherol*). Archives of Polish Fisheries Vol 2, No. 3: 47–52. https://www.researchgate.net/publication/301225180_Growth_performance_and_feed_utilization_of_keureling_Tor_tambra_fingerlings_fed_a_formulated_diet_with_different_doses_of_vitamin_E_alpha-tocopherol
- Mulqan, M., Rahimi, SA., dan Dewiyanti, E. 2017. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Akuaponik dengan Jenis Tanaman yang Berbeda. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah, Vol. 2, No. 1, hal : 183-193. <http://www.jim.unsyiah.ac.id/fkp/article/view/2566>
- Panggabean, TK, Sasanti, AD dan Yulisman. 2016. Kualitas Air, Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, dan Efisiensi Pakan Ikan Nila yang diberi Pupuk Hayati Cair Pada Air Media Pemeliharaan. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jari/article/view/4427>
- Pargiyanti. 2019. Optimasi Waktu Ekstraksi Lemak Dengan Metode Soxhlet Menggunakan Perangkat Alat Mikro Soxhlet. Indonesian Journal Of Laboratory 1 (2) : 29-35. <https://jurnal.ugm.ac.id/ijl/article/view/44745>
- Pramono, M,D., Rahayu, E,S dan Ferichani, M. 2017. *Analisis Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Pembenihan Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepenus) Di Kabupaten Wonogiri*. Prosiding Seminar Nasional dan Internasional Unimus. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/2315>

- Prayogo, I dan Arifin, M. 2015. Teknik Kultur Pakan Alami *Chlorella* sp. dan *Rotifera* sp. Skala Massal Dan Manajemen Pemberian Pakan Alami Pada Larva Kerapu Cantang. Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan Volume 6, No. 2, hal : 125 – 134. <http://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/1048145>
- Prayogo, I dan Isfanji, W. 2014. *Teknik Pemeliharaan Larva Kerapu Cantang (Epinephelus Fuscoguttatus Lanceolatus)*. Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan. Volume 5, No. 1, Februari 2014. <http://www.journal.ibrahimy.ac.id/JSAPI/article/download>
- Pujianti, P., Suminto dan Rachmawati, D. 2014. Performa Kematangan Gonad, Fekunditas, Dan Derajat Penetasan Udang Windu (*Penaeus Monodon* Fab.) Melalui Substitusi Cacing Laut Dengan Cacing Tanah. Journal of Aquaculture Management and Technology Vol. 3 (4) : 158-165. <https://media.neliti.com/media/publications/183732-ID-performa-kematangan-gonad-fekunditas-dan.pdf>
- Raharjo, EI., Farida, dan Tampubolon, TP. 2016. Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Alami Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Koi (*Cyprinus Carpio*). Jurnal Ruaya VOL. 4. NO .2. hal: 28-33. <http://openjurnal.unmuhpnk.ac.id/index.php/JR/article/view/701>
- Rahmaningsih, S dan Ari, AI. 2013. Pakan dan Pertumbuhan Ikan Kerapu Cantang (*Epinephellus fuscoguttatus-lanceolatus*). Ekologia, Vol. 13, No. 2 : 25-30. <https://journal.unpak.ac.id/index.php/ekologia/article/view/136>
- Saramoutia, Arina. 2018. Kombinasi Minyak Ikan dan Minyak Cumi pada Pengkayaan *Brachionus Plicatilis* terhadap Retensi Lemak dan Kandungan asam Lemak Larva Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus fuscoguttatus* × *Epinephelus lanceolatus*). Skripsi. Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. <http://repository.unair.ac.id/70319/>
- Sulistiyono B, Isriansyah dan Sumoharjo. 2016. Pemberian Pakan Artemia sp Yang Diperkaya Dengan Minyak Cumi Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Larva Ikan Gabus (*Channa striata*). J. Aquawarman. Vol. 2 (1) : 11-18. April 2016. <https://www.jurnal.untirta.ac.id/index.php/jpk/article/download>
- Susanti, E. Yulisman, Taqwa, FH. 2015. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Betok (*Anabas Testudineus*) yang diberi *Daphnia* Sp. yang diperkaya dengan Minyak Jagung. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, Vol. 3 (2) : 1-13. <https://core.ac.uk/download/pdf/267822742.pdf>
- Wairata, J dan Sohilaht, HJ. 2013. Analisis perbandingan asam lemak pada cumi-cumi (*Ioligo pealeii*). Biam Vol. 9 No. 2, Desember 2013 Hal 53-57. <http://ejournal.kemenperin.go.id/bpbiam/article/view/2001>
- Wibowo H. 2010. Pendederan Kerapu Cantang dalam Waring di Tambak (Uji Pendahuluan). BPBAP Situbondo Jawa Timur Wijayanti. 2019. Produksi Pakan Alami. Desa Pustaka Indonesia Tim Media Cipta Guru. Temanggung.
- Wijayanti. 2019. Produksi Pakan Alami. Temanggung : Desa Pustaka Indonesia
- Yudha, Agustriani dan Isnaini. 2013. Pemberian Mikroalga terhadap Pertambahan Populasi Rotifera (*Brachionus plicatilis*) Pada Skala Laboratorium Di BBPBL Lampung. Maspari Journal, 2013, 5 (2), 140-144. <https://www.ejournal.unsri.ac.id/maspari/article/download>
- Yudiarto, S., Arief, M dan Agustono. 2012. Pengaruh Penambahan Atraktan yang Berbeda dalam Pakan Pasta Terhadap Retensi Protein, Lemak Dan Energi Benih Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) Stadia Elver. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 4 No. 2 :

135 - 140. <https://media.neliti.com/media/publications/291433-pengaruh-penambahan-atraktan-yang-berbed-c5db1b01.pdf>

Zainuri, M., Fitrani, M dan Yulisman. 2017. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Berbagai Jenis Atraktan. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 5 (1) : 56-69.
<https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jari/article/view/5808>

